

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 278 174** (13) **C2**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
C22B 7/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.09.2018)
Пошлина: учтена за 11 год с 10.09.2014 по 09.09.2015

(21)(22) Заявка: **2004127147/02**, 09.09.2004(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.09.2004(43) Дата публикации заявки: **27.02.2006** Бюл. № 6(45) Опубликовано: **20.06.2006** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1622413 A1, 23.01.1991. SU
1498804 A1, 07.08.1989. SU 1690393 A1,
15.06.1994. RU 2121518 C1, 10.11.1998.

Адрес для переписки:

**624091, Свердловская обл., г. Верхняя
Пышма, ул. Ленина, 1, ООО "УГМК-
Холдинг", ПТО, Л.А. Кораблевой**

(72) Автор(ы):

**Скопов Геннадий Вениаминович (RU),
Харитиди Георгий Пантелеевич (RU),
Кривоносов Юрий Сергеевич (RU),
Щербаков Вячеслав Васильевич (RU),
Рыбников Александр Петрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**ООО "УГМК-Холдинг" (RU),
ООО "Медногорский медно-серный
комбинат" (RU)**

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ КЛИНКЕРА ЦИНКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области цветной металлургии, в частности к металлургии меди. Предложен способ переработки клинкера цинкового производства, включающий брикетирование его с сульфидной добавкой и плавку с флюсами и железистым шлаком, в котором в железистый шлак предварительно вводят трехвалентное железо в количестве 3-13 мас.%, плавку ведут с расходом кислорода 500-1100 нм³/т клинкера, а массовое отношение металлического железа к трехвалентному железу в шихте поддерживают в пределах 1-6, обеспечивается исключение затруднений при плавке, связанных с выпуском расплава из печи, 1 табл.

Изобретение относится к области цветной металлургии, в частности к металлургии меди, и может быть использовано на медеплавильных предприятиях, перерабатывающих сульфидные полиметаллические концентраты.

Клинкер содержит медь, золото, серебро и является ценным сырьем для получения этих металлов. В отечественной и зарубежной практике клинker перерабатывается преимущественно в шахтных и барботажных (печь Ванюкова, конвертера и т.п.) печах. Ценные компоненты извлекаются в штейн с последующей стандартной его переработкой.

Известен способ переработки металлизированных материалов, содержащих железо, шахтной плавкой на кислородно-воздушном дутье в виде смеси с

сульфидизаторами (медная руда) при добавке флюсов и железистого шлака, в котором металлизированные материалы и сульфидизаторы загружают в плавку при массовом отношении металлического железа к сере, равном (1,2-1,5):1. Плавку ведут при массовой доле железистого шлака в твердой шихте в пределах 28-34 мас.% (Авт. свид. СССР №1498804, 07.08.89, БИ №29).

Недостатком этого способа переработки клинкера является неэффективное сульфидирование металлического железа клинкера серой от диссоциации высших сульфидов специально вводимого в шихту сульфидизатора в условиях шахтной плавки. Причина состоит в том, что сульфидизатор вводят в небольшом количестве в расчете на получение отходящих газов с содержанием диоксида серы менее 0,5 об.%. Поэтому парциальное давление паров серы недостаточно для сульфидирования железа клинкера.

Это является причиной затруднений при шахтной плавке, связанных с пересыщением расплавов металлическим железом, гетерогенизацией, повышением вязкости и прекращением выпуска расплавов из печи. В конечном счете это приводит к снижению производительности плавки.

Наиболее близким по технической сути является способ переработки клинкера цинкового производства, согласно которому в качестве сульфидизатора используют пыль от плавки медного концентрата при массовом отношении клинкера к пыли в окускованной смеси клинкера с сульфидизатором (4-2):1 и доле железистого шлака в шихте, равной 38-42% (Авт. свид. СССР №1622413, 23.01.91, БИ №3).

Недостаток этого способа тот же самый, что у предыдущего и усугубляется более низкой массовой долей серы в пыли (11%) по сравнению с рудой (40%).

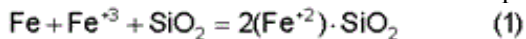
Объяснение этих затруднений вытекает из теории шахтной плавки клинкера, разработанной авторами настоящей заявки в 1985-92 гг. Особенность этой плавки состоит в том, что с одной стороны необходимо окислить и ошлаковать металлическое железо, а с другой - окислить углерод клинкера, который находится не только в свободном состоянии, но и растворен в металлическом железе. Последовательность окисления соединений клинкера кислородом дутья следующая: кокс - растворенный углерод - металлическое железо - сульфиды.

Поскольку массовая доля углерода в клинкере достаточно высока - 25-30%, то металлическое железо не успевает полностью окислиться, что и приводит к затруднениям с выпуском расплава из печи. Введение железистого шлака в шихту - это стремление разбавить ее по углероду и металлическому железу нейтральной добавкой, чтобы снизить избыток тепла и восстановительный потенциал (содержание окиси углерода) газовой фазы в печи.

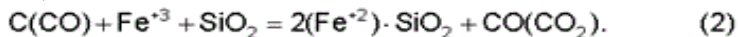
Техническим результатом настоящего изобретения является исключение затруднений при плавке, связанных с выпуском расплава из печи.

Технический результат достигается тем, что в известном способе переработки клинкера цинкового производства согласно патенту в железистый шлак предварительно вводят трехвалентное железо в количестве 3-13 мас.% и плавку ведут с расходом кислорода 500-1100 нм³/т клинкера.

Наличие в железистом шлаке трехвалентного железа способствует окислению и ошлакованию металлического железа по реакции:



и, при необходимости, окислению избыточного (для кислорода дутья) углерода по реакции:



Таким образом, устраняется отставание окисления металлического железа от углерода, ликвидируется пересыщение расплавов металлическим железом и затруднения с выпуском расплавов из печи.

При содержании Fe⁺³ менее 3 мас.% окисление металлического железа по реакции (1) практически прекращается, а при более 10% возникают затруднения с пересыщением расплавов магнетитом, что также приведет к затруднениям с выпуском расплавов из печи.

Расход кислорода дутья в пределах 500-1100 нм³/т клинкера является оптимальным с точки зрения нормального хода плавки и зависит от массовой доли трехвалентного железа в шлаке. Чем она выше, тем ниже должен быть расход кислорода и наоборот. При одновременно максимальных значениях этих параметров реакция (1) не получит достаточного развития и расплавы пересытятся магнетитом. При одновременно минимальных - расплавы пересытятся металлическим железом.

При расходе кислорода дутья менее 500 нм³/т клинкера тепла экзотермических реакций недостаточно для поддержания температур расплавленных продуктов плавки

на требуемом уровне, а при расходе более 1100 нм³/т клинкера расплавы перегреваются, что может привести к выходу из строя теплоотводящих элементов печи.

Примеры осуществления способа.

Клинкер, содержащий, мас. %: Cu 3; S 5; Fe 32; Fe_{мет} 30, брикетируют с сульфидным концентратом, содержащим, мас. %: Cu 15; S 37; Fe 32, на валковом прессе с добавкой в качестве связующего 8% сульфитцеллюлозного щелока. Полученные брикеты плавят в шахтной печи с площадью сечения в области фурм 11,5 м² с добавкой флюсов, кокса и железистого шлака, в который предварительно вводят трехвалентное железо в различных количествах в зависимости от содержания в брикетах металлического железа и расхода кислорода дутья на 1 т клинкера. Введение трехвалентного железа в шлак осуществляли продувкой железистого шлака кислородсодержащим газом.

Использованы следующие составы железистого шлака, мас. %:

№ шлака	Cu	Fe	Fe ⁺³	S	SiO ₂
1	3.5	49.9	13.0	2.4	19.6
2	3.4	48.1	6.5	2.3	24.7
3	3.3	46.9	3.0	2.2	25.9
4	3.0	50.0	-	3.0	22.0
5	3.5	50.3	13.8	2.4	19.3

Во всех примерах плавку ведут при массовом отношении брикетов к шлаку 1:1.

Пример 1.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №1 с расходом кислорода 500 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³=1. Затруднений с выпуском из печи расплавленных продуктов плавки не отмечается.

Пример 2.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №2 с расходом кислорода 800 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³=3. Затруднений с выпуском из печи расплавленных продуктов плавки не отмечается.

Пример 3.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №3 с расходом кислорода 1100 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³=6. Затруднений с выпуском из печи расплавленных продуктов плавки не отмечается.

Пример 4.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №4 с расходом кислорода 500 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³>6. Периодически наблюдается самопроизвольное прекращение выпуска из печи расплавленных продуктов плавки, химические анализы показывают содержание металлического железа в шлаке и штейне выше пределов растворимости.

Пример 5.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №5 с расходом кислорода 500 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³<1. Наблюдается увеличение вязкости шлака, химические анализы показывают содержание магнетита в шлаке выше пределов растворимости.

Пример 6.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №1 с расходом кислорода 480 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³=1. Периодически наблюдается самопроизвольное прекращение выпуска из печи расплавленных продуктов плавки, химические анализы показывают содержание металлического железа в шлаке и штейне выше пределов растворимости.

Пример 7.

Шахтную плавку брикетов ведут со шлаком №3 с расходом кислорода 1150 нм³/т клинкера. Массовое отношение в шихте Fe_{мет}:Fe⁺³=6. Температура расплавленных продуктов плавки выше предела, установленного технологическим регламентом для шахтной плавки, возможен прогар кессонированных частей печи.

Способ переработки клинкера цинкового производства, включающий брикетирование его с сульфидной добавкой и плавку шихты из брикетов, флюсов и железистого шлака, отличающийся тем, что в железистый шлак предварительно вводят трехвалентное железо в количестве 3-13 мас.% и плавку ведут с расходом кислорода 500-1100 нм³/т клинкера, а массовое отношение металлического железа к трехвалентному железу в шихте поддерживают в пределах 1-6.

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **10.09.2015**

Дата публикации: [27.04.2016](#)